

007212695

WPI Acc No: 1987-209704/198730

Grinder and cutting tool mfr. - by spraying metal halide with oxide of silicon, aluminium, zirconium or titanium onto substrate, then sintering deposit

Patent Assignee: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP (NITE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 62136373	A	19870619	JP 85272301	A	19851203	198730 B
JP 94071699	B2	19940914	JP 85272301	A	19851203	199435

Priority Applications (No Type Date): JP 85272301 A 19851203

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 62136373	A		6		
JP 94071699	B2		5	B24D-003/00	Based on patent JP 62136373

Abstract (Basic): JP 62136373 A

Grinder and cutting tool is made by: spraying raw material gas comprising halogenated metal cpd. to be binder, with hard material (e.g., SiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ or TiO₂ obtd. by flame hydrolysis of their halogenated cpds.) onto a substrate surface, to deposit mixt. of metal oxide and the hard material on the substrate surface comprising refractories; and sintering the deposited metal oxides of the mixt.

USE - The method is used for making grinder and cutting used for polishing, lapping, grinding and cutting, without using large sintering furnace and press machine. With the method, grinder and cutter having good quality, and capable of precision working compared with conventional can be made easily. Other advantages of the process are that (1) easy control of compsn. and various kinds of items can be made; and (2) thin sectional cutter can be produced.

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-136373

⑮ Int. Cl.⁴

B 24 D 3/04
 B 23 B 27/14
 B 24 D 3/00
 3/14
 C 04 B 41/87

識別記号

3 4 0

庁内整理番号

7712-3C
 A-6642-3C
 A-7712-3C
 7712-3C
 7412-4G

⑯ 公開 昭和62年(1987)6月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑰ 発明の名称 砥石および刃物工具の製造方法

⑱ 特 願 昭60-272301

⑲ 出 願 昭60(1985)12月3日

⑳ 発 明 者 澤 田 廉 士

武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社電子
 機構技術研究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 志賀 正武

明 細 書

1. 発明の名称

砥石および刃物工具の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 結合材となるハロゲン化金属化合物を主成分とする原料ガスを酸水素炎で燃焼せしめつつ、硬質体と共に耐火物からなる基材表面に吹き付けて、ハロゲン化金属化合物が火炎加水分解されてなる金属酸化物と硬質体との混合物を基材表面に堆積せしめる工程と、この堆積された混合物の金属酸化物を焼結せしめる工程とからなる砥石および刃物工具の製造方法。

(2) 上記硬質体が、ハロゲン化金属化合物を火炎加水分解せしめてなる金属酸化物であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の砥石および刃物工具の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、ポリッシング、ラップ、研削、切断等

の加工を行う砥石および刃物工具の製造方法に関するものである。

「従来の技術」

一般に、砥石は合金と称される基材の表面に砥粒と称される硬質体と結合材とからなる硬質層が形成されたものである。

従来、このような砥石の製造は、まず粘土質結合材や合成樹脂系結合材などと硬質体(砥粒)とを混合し、ついでこの混合物を基材(合金)が収容された金型に充填し、その後これを加圧(100~3000 kg/cm²)、焼成するといった方法で行なわれていた。

その際、硬質体、結合材は、それぞれロールクラッシャーや粉砕機などで粉砕され所望の粒度とされたものを秤量して、所定量ずつボールミル等により湿式または乾式で混合混和して用いる。

「発明が解決しようとする問題点」

このような従来の製造方法にあっては、次のような問題があった。

① 従来の製造方法にあっては、硬化層の結合度

を増すため、および硬化層を基材に密着させるために加圧工程が必要であるが、このため小型の砥石を製造するにも大型プレス機が必要となり、製造設備の面から大型の砥石は製造し難い不都合があった。

② 従来の製造方法にあっては、結合材や硬質体の粒径を小とすると結合材の粒子あるいは硬質体の粒子がそれぞれ凝集して分散性が悪化するので、均一な混合が困難になる。このため、従来の製造方法では、粒径の小さな結合材や硬質体を用いることができず、また用いたとしても結合材と硬質体の分散が不均一となるので、超精密仕上げに適した砥石を生産できない不満があった。

「問題点を解決するための手段」

本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、上記問題点を解決し得る新規な砥石および刃物工具の製造方法を開発した。

すなわち、本発明の製造方法は、

① まず、結合材となるハロゲン化金属化合物を主成分とする原料ガスを、酸水素炎で燃焼せしめ

作するもので、互いに近接して設けられている。これらバーナ3、4の開口はターンテーブル2上の基材1に向けられている。また、これらバーナ3、4には、後述する原料と、酸素、水素が供給されている。これら酸水素バーナ3、4の近傍には、排気管5がバーナ3、4に向かって開口するように設けられている。

上記酸水素バーナ3、4には、第2図に示すような原料供給装置からそれぞれ原料ガスが供給されている。第2図中符号6、7は結合材となるハロゲン化金属化合物が収容された容器であって、これら容器6、7は結合材用酸水素バーナ3に連接されている。また符号8、9は硬質体となるハロゲン化金属化合物が収容された容器であって、これら容器8、9は硬質体用酸水素バーナ4に連接されている。

上記容器6には例えば液体状態である四塩化ケイ素(SiCl_4)が収容されており、容器7には気体状態である三塩化ホウ素(BCl_3)が収容されている(この場合、容器7はガスボンベである)。ま

つつ硬質体と共に耐火物からなる基材表面に吹き付けて、ハロゲン化金属化合物が火炎加水分解されてなる金属酸化物と硬質体との混合物を基材表面に堆積せしめ、

② ついで、この堆積された混合物の金属酸化物を焼結せしめる

ことによって砥石あるいは刃物工具を製造する方法である。

「実施例」

以下、図面を参照して本発明の砥石および刃物工具の製造方法を詳しく説明する。

第1図は本発明の製造方法の一実施例を実施するのに好適な製造装置の一例を示す概略図で、図中符号1は基材である。これら基材1…はターンテーブル2上に載置されている。また、符号3は結合材となるハロゲン化金属化合物を吹き付ける結合材用酸水素バーナ、符号4は硬質体となるハロゲン化金属化合物を吹き付ける硬質体用酸水素バーナである。これら酸水素バーナ3、4はターンテーブル2の半径方向に(図中矢印a,b)往復動

た、容器8には液体状態の塩化アルミニウム(AlCl_3)、容器9には液体状態の塩化ジルコニウム(ZrCl_4)が収容されている。液体状態の原料が収容された容器6、8、9には、流量計10…を介してキャリアガスが供給されており、このキャリアガスによって原料液は気化されて各バーナ3、4に搬送される。このキャリアガスには、一般にアルゴンガス(Ar ガス)などの不活性ガスが用いられる。

次に、このような製造装置によって実施される本発明の製造方法の一実施例を説明する。

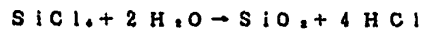
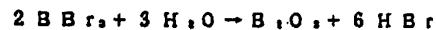
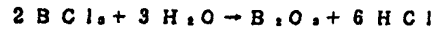
本発明の製造方法に用いられる基板1は、耐火物からなるもので、具体的には後述する焼結処理工程の処理温度で変形しない耐熱性を有する材料(例えば酸化アルミニウム(Al_2O_3)など)によって形成されたものである。

この例の製造方法にあっては、結合材用酸水素バーナ3で結合材を生成せしめ、硬質体用酸水素バーナ4で硬質体を生成せしめ、第3図に示すように、生成した結合材の粒子11、硬質体の粒子

第1表

①	②
BCl_3	B_2O_3
BBr_3	"
$\text{BCl}_3 + \text{SiCl}_4$	Si-B-O
$\text{PCl}_3 + \text{SiCl}_4$	Si-P-O
$\text{SiCl}_4 + \text{BCl}_3 + \text{PCl}_3$	Si-B-P-O
$\text{GeCl}_4 + \text{SiCl}_4$	Si-Ge-O

第1表に示したハロゲン化金属化合物のうち、代表的な火炎加水分解反応を次に示す。



上記硬質体は研削、切断作用をなすもので、従来から用いられているアルミナ質、炭化ケイ素質あるいは窒化ホウ素等からなる人造研削材やダイヤモンド砥粒などの、予め粉碎された既製の硬質体(砥粒)を用いることもできるが、この実施例の製造方法にあつては、ハロゲン化金属化合物が火炎加水分解されて生成する金属酸化物を硬質体

12をバーナ口部近傍で火炎と共に直ちに混合して基板1表面に吹き付け堆積させる。

結合材は、ハロゲン化金属化合物が火炎加水分解されて生成する金属酸化物からなるもので、後述する硬質体よりも融点の低いものが用いられる。ここで火炎加水分解とは、バーナに供給される酸素と水素が反応する高温の酸水素火炎中でそこに生成する水によってハロゲン化金属化合物が加水分解される反応である。この結合材を生成せしめるには、多種類のハロゲン化金属化合物を利用できるが、第1表中①欄に挙げるようなものが好適に用いられる。またこれら①欄のハロゲン化金属化合物からは、第1表中②欄に挙げる金属酸化物が結合材として生成する。

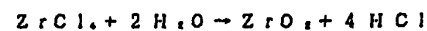
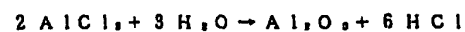
以下余白

に用いている。この硬質体の生成にも、多種類のハロゲン化金属酸化物を利用できるが、第2表中①欄に挙げるようなものが好適に用いられる。またこれら①欄のハロゲン化金属酸化物化合物からは、第2表中②欄に挙げる金属酸化物が硬質体として生成する。

第2表

①	②
SiCl_4	SiO_2
AlCl_3	Al_2O_3
ZrCl_4	ZrO_2
TiCl_4	TiO_2

第2表に示したハロゲン化金属化合物のうち、代表的な火炎加水分解反応を次に示す。



これら火炎加水分解反応で生成された結合材および硬質体は粒状となって、基板1表面に混合して吹き付けられる。それらの粒径は、バーナ3、4の温度、具体的にはバーナ3、4に送り込まれ

ている水素ガスの流量によって制御される。水素ガスの流量が増すと粒径は大となる。

このようにして結合材の粒子11と硬質体の粒子12とからなる混合層13が形成された基板1は、次に第4図に示すように、焼結炉15内で焼結処理される。焼結処理の温度は、結合材をなす金属酸化物の種類によって異なるが、通常800～1300℃程度で行なわれる。例えば、結合材となるハロゲン化金属化合物として、 $\text{BCl}_3 + \text{SiCl}_4$ を用いた場合、 BCl_3 の濃度を濃くすると800℃程度の比較的低温でも結合材は焼結され、透明化した無気孔の砥石が得られる。また、上述のようにバーナ3への水素供給量を少なくして結合材の粒径を小とすれば、結合材は低い温度でも容易に焼結され得るものとなる。

この焼結処理の際には、処理温度、処理時間、処理雰囲気、および処理雰囲気の圧力などによって混合層13の気孔率を制御できる。処理温度が高いほど、時間が長いほど、処理を水素ガス雰囲気下あるいはヘリウムガス雰囲気下などで行った

場合、また処理雰囲気が減圧状態であるような場合に、気孔率が小となる。なお、結合材の種類によって、焼結処理条件と気孔率の関係は多少変化する。

この焼結処理工程が終了すると、混合層13は焼結された結合材によって硬質体が強固に保持された硬質層13aとなり、砥石が得られる。

「作用」

このような本発明の製造方法によれば、ハロゲン化金属化合物が火炎加水分解されてなる活性の高い超微粒の金属酸化物が結合材となるので、結合材は自ら収縮して固まる。従って、この製造方法によれば、組織を緻密化するための圧縮工程が不要になる。よって、本発明の製造方法にあっては、圧縮工程の大型プレス機が不要となり、熱処理炉を設けるのみで砥石を製造できるので、大型の砥石あるいは刃物工具を容易に製造できる。

また、基板1に吹き付けられた結合材の粒子は、お互いに一部結合した状態で堆積しているので、粒子の融点よりも遙かに低温で焼成することがで

る砥石、刃物工具を製造することができる。

またさらに、硬質体をハロゲン化金属化合物の火炎加水分解によって生成する際、水素供給量の調整などによって硬質体の粒径を制御できるので、同一の装置で硬質体の粒径が異なる多種類の砥石、刃物工具を製造できる。

さらにまた、酸水素バーナ3、4に供給する原料ガスの組成を変えることによって、種々の組成の結合材、硬質体を生成せしめることができるので、組成の異なる多種類の砥石、刃物工具を生産できる。

加えて、原料ガスの成分を適宜選択することによって、固溶体(例えばAl-Zr-O等)からなる硬質体を生成できるので、本発明の製造方法によれば従来にない種類の砥石等を生産することができる。

なお、上記実施例にあっては砥石を製造する例を示したが、本発明の製造方法によれば、硬質層13aを薄く形成できるので、薄い基材1(剛体)に膜状に硬質層13aを形成して、切断などに用

きる。

さらに、本発明の製造方法によれば、生成された結合材および硬質体が粒子の状態で直ちに混合されて基材表面に吹き付けられるので、従来の粉碎された結合材、硬質体をボールミルを用いて混合する場合のように粒子が凝集するようなことがない。従って、得られる砥石あるいは刃物工具は硬質体が均一に分散された高品質のものとなる。特に硬質体の粒径が小さい場合に飛躍的な改善が見られる。

このように硬質体の分散性の問題が解決された結果、本発明の製造方法によれば、硬質体の粒径を更に小として、結晶欠陥、歪みの少ない高精度な加工を行える最終仕上げに効果を発揮する砥石等を製造することができる。

さらにまた、ハロゲン化金属化合物の火炎加水分解によって硬質体を生成せしめる場合にあっては、粉碎などによって得られる硬質体よりも飛躍的に小粒径の硬質体を得ることができるうえ、その粒径分布も小さいので、超精密仕上げをなし得

られる刃物工具(カッタ)を製造することもできる。

また、上記実施例においては、硬質体と結合材をそれぞれ異なる酸水素バーナ3、4を用いて生成せしめたが、これらは同一の酸水素バーナによって生成しても良い。このように同一のバーナによって行った場合、硬質体の粒子は結合材によって被覆された状態になるが、実用上支障ない。

また、適宜配置された複数のバーナから結合材や硬質体を吹き付けることによって、硬質層を多層構造のものにすることができる。その際、吹き付ける硬質体を複数とすれば、硬質体の種類の異なる層が複数積層されてなる砥石を製造することができる。

また、上記実施例にあっては、ハロゲン化金属化合物をバーナ4で火炎加水分解して硬質体を生成せしめたが、硬質体に窒化ホウ素(BN)、ダイヤモンド等の既製の硬質体(砥粒)を利用する場合は、結合材を生成する酸水素バーナにこれら既製の硬質体をキャリアガスなどで分散状態で搬送

して、バーナ口から結合材と共に吹き付けることができる。また、硬質体を噴出せしめるノズルを別に設けてそこから硬質体を吹き付けてもよい。

さらにまた、ハロゲン化金属化合物を火炎加水分解して結合材、硬質体を生成せしめる際、火炎の温度すなわち水素供給量によって結合材、硬質体の粒径を制御し得ると説明したが、水素を多量に供給した場合はそれと反応する酸素の供給量も増やす必要があり、粒子の大形化にも限界がある。このような場合は、硬質体あるいは結合材を吹き付けるバーナの外周に更に酸水素炎を形成するバーナを設けた2重構造のバーナを用いることによって、硬質体あるいは結合材の粒径をさらに大きくすることができる。

「発明の効果」

以上説明したように、本発明の砥石および刃物工具の製造方法は、耐火物からなる基板表面に、火炎加水分解反応により生成された結合材微粒子を硬質体と同時に直接バーナから吹き付け、加圧せずに焼成することにより硬質体・結合材からな

る硬質層が膜状にコートされた砥石あるいは刃物工具を製造する方法なので、従来の粉碎等により予め製造された硬質体および結合材を混合し加圧下で焼成する製造方法と比較して次のような利点がある。

- ①本発明の製造方法にあつては、加圧する必要がないので、小型の焼結炉で生産を行うことができ、大型のプレス機を必要としないので大型の砥石、刃物工具の生産を容易に行うことができる。
- ②硬質体が均一に分散されるので、品質のよい砥石、刃物工具を生産できる。この効果は、硬質体の粒径が小である場合に大きく、その結果、本発明の製造方法によれば、従来よりさらに精密加工をなし得る砥石、刃物工具を生産することができる。
- ③組成の制御が容易で、原料の組成比を変えることにより多種類の砥石、刃物工具を生産できる。また、多層構造の工具を生産できる。
- ④結合材・硬質体がなす硬質層を膜状に形成できるので、薄い刃物工具を生産できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の砥石および刃物工具の製造方法の一実施例を実施するのに好適な製造装置を示す概略図、第3図は結合材、硬質体を吹き付ける工程を示す拡大図、第4図は焼結工程を示す概略図である。

1…基材、3、4…酸水素バーナ、11…結合材の粒子、12…硬質体の粒子、15…焼結炉。

出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 志賀正盛



第1図

